

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 136 696 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
26.09.2001 Bulletin 2001/39

(51) Int Cl.7: **F02N 17/08**, F02N 7/08,  
F01B 27/08

(21) Numéro de dépôt: 01400722.3

(22) Date de dépôt: 20.03.2001

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventeurs:  
• Gohin, Gérard  
78210 Saint-Cyr L'Ecole (FR)  
• Basso, Vincent  
91640 Briis sous Forges (FR)

(30) Priorité: 21.03.2000 FR 0003609

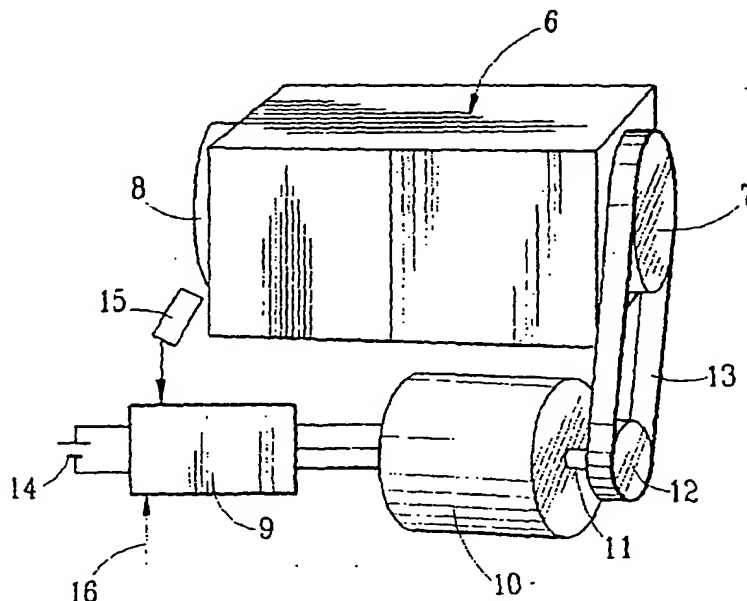
(74) Mandataire: Bouget, Lucien et al  
Cabinet Lavoix  
2, Place d'Estienne d'Orves  
75441 Paris Cédex 09 (FR)

(71) Demandeur: Peugeot Citroen Automobiles SA  
92200 Neuilly sur Seine (FR)

(54) **Procédé et dispositif de positionnement d'un moteur thermique, dans une position d'arrêt facilitant le démarrage**

(57) Le moteur thermique (6) comporte un vilebrequin mobile en rotation autour d'un axe dont on règle la position angulaire autour de son axe de rotation, pour le placer dans une position angulaire prédéterminée, à l'aide d'une machine tournante électrique (10) reliée en rotation au vilebrequin du moteur thermique (6). Le po-

sitionnement du vilebrequin dans sa position angulaire idéale prédéterminée peut être réalisé pendant l'arrêt du moteur thermique (6) ou après l'arrêt complet du moteur thermique (6), par recalage. La machine tournante électrique (10) peut être constituée par un alternateur réversible d'un moteur de traction d'un véhicule automobile.



**FIG.2**

## Description

[0001] L'invention concerne un procédé et un dispositif de positionnement des organes mobiles d'un moteur thermique, dans une position d'arrêt du moteur facilitant le démarrage.

[0002] Les moteurs thermiques à combustion interne comportent au moins un piston mobile de manière alternative dans un cylindre et généralement plusieurs pistons montés mobiles chacun dans un cylindre, le piston ou chacun des pistons étant relié à un vilebrequin par une bielle entraînant le vilebrequin en rotation autour d'un axe.

[0003] On a constaté, qu'après un arrêt d'un moteur thermique, la puissance nécessaire au redémarrage du moteur est essentiellement variable entre une puissance minimale de démarrage et une puissance maximale qui est d'environ 30 % supérieure à la puissance minimale. Bien entendu, afin d'optimiser le fonctionnement des moteurs au démarrage et à solliciter le moins possible le démarreur et la batterie alimentant le démarreur, il serait souhaitable de régler les conditions de fonctionnement du moteur, de manière à pouvoir le démarrer dans tous les cas à une puissance voisine de la puissance minimale.

[0004] L'inventeur de la présente demande de brevet a pu constater que la puissance de démarrage dépendait en particulier de la position des organes mobiles du moteur à l'arrêt avant le démarrage et tout particulièrement de la position angulaire du vilebrequin.

[0005] Jusqu'ici, ce fait n'a jamais conduit à la conception d'un procédé permettant de faciliter le démarrage d'un moteur thermique.

[0006] L'invention est donc relative à un procédé de positionnement des organes mobiles d'un moteur thermique, dans une position d'arrêt du moteur facilitant le démarrage, le moteur comportant au moins un piston mobile de manière alternative dans un cylindre, relié à un vilebrequin par une bielle entraînant le vilebrequin en rotation autour d'un axe, caractérisé par le fait qu'on règle la position angulaire du vilebrequin autour de son axe de rotation, pour le placer dans une position angulaire prédéterminée, à l'aide d'une machine tournante électrique reliée en rotation au vilebrequin.

[0007] Afin de bien faire comprendre l'invention, on va maintenant décrire, à titre d'exemple, en se référant aux figures jointes en annexe, deux modes de réalisation du procédé de positionnement suivant l'invention facilitant le démarrage d'un moteur thermique.

[0008] La figure 1 est une vue schématique montrant les organes mobiles piston, bielle et vilebrequin d'un moteur thermique et des positions angulaires d'arrêt du vilebrequin.

[0009] La figure 2 est une vue en perspective montrant un dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé de l'invention.

[0010] La figure 3 est un logigramme relatif à la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention et suivant un

premier mode de réalisation.

[0011] La figure 4 est une représentation fonctionnelle de moyens pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention et suivant un second mode de réalisation.

[0012] Sur la figure 1 on a représenté de manière schématique un piston 1 d'un moteur à combustion interne qui se déplace, pendant le fonctionnement du moteur, dans un cylindre du moteur, comme représenté par la double flèche 2.

[0013] Le piston 1 est relié par l'intermédiaire d'une bielle 3 à un vilebrequin 4 monté rotatif autour d'un axe 5.

[0014] Bien entendu, les dimensions relatives des organes du moteur ont été figurées de manière tout à fait conventionnelle. En particulier, la section du vilebrequin 4 a été fortement exagérée pour montrer les positions angulaires d'arrêt du vilebrequin.

[0015] Le vilebrequin 4 est entraîné en rotation autour de son axe 5 par la bielle 3 transformant le mouvement linéaire du piston 1 en mouvement de rotation.

[0016] On a constaté que le vilebrequin tel que le vilebrequin 4 d'un moteur thermique, au moment de l'arrêt du moteur, s'arrête systématiquement en une position angulaire autour de son axe de rotation, située dans une zone angulaire s'étendant de part et d'autre d'une position moyenne  $P_m$  avec une amplitude angulaire respective  $A_1$  et  $A_2$ .

[0017] Sur la figure 1, on a représenté, sur un cercle en pointillés centré sur l'axe 5 du vilebrequin 4, la position d'arrêt moyenne  $P_m$  et les positions extrêmes d'arrêt  $P_m + A_1$  et  $P_m - A_2$ .

[0018] On a également constaté que le démarrage du moteur est réalisé plus facilement à partir de la position initiale moyenne  $P_m$  et que le démarrage est d'autant plus difficile que la position initiale du vilebrequin se rapproche des positions extrêmes  $P_m + A_1$  et  $P_m - A_2$ .

[0019] Lors d'un démarrage à partir d'un des deux points extrêmes  $P_m + A_1$  et  $P_m - A_2$ , la puissance de démarrage nécessaire est d'environ 30 % supérieure à la puissance correspondant à la position initiale moyenne  $P_m$ .

[0020] En partant de cette constatation, l'inventeur de la présente demande de brevet a conçu un procédé et un dispositif permettant de faciliter le démarrage d'un moteur thermique et de réaliser, dans tous les cas, le démarrage du moteur, dans des conditions pratiquement optimales.

[0021] L'invention concerne donc un procédé et un dispositif permettant de placer les organes mobiles du moteur et en particulier le vilebrequin, de manière automatique, dans une position facilitant le démarrage du moteur et permettant un démarrage avec une puissance de démarrage minimale.

[0022] Sur la figure 2, on a représenté de manière schématique un dispositif permettant de mettre en oeuvre le procédé de l'invention, pour faciliter le démarrage d'un moteur thermique 6 représenté, de manière conventionnelle, sous la forme d'un parallépipède.

[0023] Le moteur thermique 6 comporte un vilebrequin monté rotatif suivant un axe longitudinal du moteur 6 et solidaire, à ses extrémités longitudinales, d'une poulie 7 et d'un volant 8, respectivement.

[0024] Le dispositif de réglage de la position d'arrêt du moteur selon l'invention comporte une machine électrique tournante 10 qui peut être, comme il sera expliqué plus loin, un alternateur ou un moteur électrique.

[0025] Sur l'arbre de sortie rotatif 11 de la machine tournante 10 est calée une poulie 12. Une courroie d'entraînement 13 passant sur les poulies 7 et 12 permet de réaliser une liaison en rotation du vilebrequin du moteur thermique 6 et de l'arbre de sortie de la machine tournante 10. Bien entendu, la liaison en rotation du vilebrequin du moteur 6 et de l'arbre de la machine tournante 10 pourrait être obtenue par des moyens différents de poulies et d'une courroie.

[0026] La machine tournante électrique 10 est reliée, par l'intermédiaire d'un module de commande électronique 9, à une batterie 14 qui peut être la batterie d'un véhicule automobile entraîné par le moteur thermique 6.

[0027] Un capteur de position 15 permet de repérer de manière très précise la position angulaire du volant 8 et du vilebrequin du moteur 6. Le capteur de position 15 est relié au module de commande électronique 9, de manière à transmettre un signal de position représentatif de la position instantanée du vilebrequin du moteur thermique 6. Le module de commande électronique 9 reçoit également un signal de consigne 16 correspondant à un signal de position représentatif de la position moyenne idéale  $P_m$  du vilebrequin du moteur thermique 6, pour laquelle le démarrage est obtenu avec une puissance de démarrage minimale.

[0028] Selon un premier mode de réalisation de l'invention, on réalise le réglage de position angulaire du vilebrequin du moteur, pendant l'arrêt du moteur, pour obtenir une position de redémarrage favorable du moteur après l'arrêt.

[0029] Au moment où l'arrêt du moteur est demandé par le conducteur (fonction stop), un ordre est transmis au boîtier électronique de commande 9, de manière qu'il réalise l'acquisition d'un signal de position angulaire du vilebrequin du moteur thermique 6 transmis par le capteur de position 15. Le boîtier de commande électronique 9 réalise l'acquisition en continu de la position angulaire instantanée du vilebrequin du moteur thermique 6. On peut réaliser également l'acquisition de la vitesse de rotation du vilebrequin, en temps réel, pendant la décélération du moteur,

[0030] La machine électrique tournante 10, qui peut être constituée par l'alternateur du véhicule automobile, est réalisée et commandée de manière à pouvoir fonctionner de façon réversible.

[0031] Pendant l'arrêt et la décélération du moteur thermique, la machine électrique réversible 10 permet de piloter la décélération du moteur pour forcer son arrêt sur la position angulaire privilégiée  $P_m$  du vilebrequin du moteur thermique 6. La machine électrique est pilo-

tée par le boîtier de commande électronique 9, de façon à créer un couple résistant permettant de freiner le moteur thermique 6. Le courant produit par la machine électrique réversible 10 permet alors de recharger la batterie 14.

[0032] La commande de la machine électrique 10 est adaptée pour tenir compte, à tous les régimes de fonctionnement du moteur thermique, de la valeur du couple produit, de manière à assurer une approche correcte de la position d'arrêt idéale du vilebrequin.

[0033] Sur la figure 3, on a représenté, sous la forme d'un logigramme, la mise en oeuvre du procédé suivant l'invention et suivant le premier mode de réalisation.

[0034] L'unité de commande électronique de la machine électrique constituée par exemple par un alternateur de type réversible reçoit en entrée un signal de position du vilebrequin du moteur  $\theta_{mot}$ . Le signal de position est traité dans une première unité 17 du module de commande, de manière à obtenir la vitesse du moteur exprimée en tour/minute sous la forme de la valeur  $N$  et comparé, comme représenté en 18a, 18b et 18c sur la figure 3, à la vitesse du moteur au ralenti  $N_r$  et à une vitesse  $N_1$  prédéterminée inférieure à la vitesse au ralenti  $N_r$ .

[0035] Lorsque la vitesse instantanée du moteur  $N$  est comprise entre  $N_1$  et  $N_r$ , on commande l'alternateur par le boîtier électronique 9, de manière à réaliser un freinage continu du moteur thermique 6. Cette étape du procédé est représentée en 19a.

[0036] Lorsque la vitesse du moteur  $N$  est inférieure à la vitesse  $N_1$ , avant l'arrêt du moteur thermique, on réalise un freinage périodique du moteur thermique 6 par l'alternateur, comme représenté en 19b. Le freinage périodique consiste à freiner le moteur thermique 6, lorsque le vilebrequin se trouve entre les deux positions extrêmes  $P_m + A_1$  et  $P_m - A_2$ , c'est-à-dire dans la zone angulaire d'arrêt du vilebrequin. On module le couple résistant exercé sur le moteur thermique à partir de l'alternateur 10, de manière à augmenter le couple résistant à l'approche de la position idéale  $P_m$  du vilebrequin.

[0037] Lorsqu'on a obtenu l'arrêt complet du moteur, comme représenté en 18c, on réalise une comparaison entre la position du vilebrequin mesurée par le capteur de position 15 et la position théorique idéale  $P_m$ . Si l'on détecte un écart entre ces deux positions, on réalise un recalage statique comme figuré à l'étape 19c sur la figure 3. Le recalage statique du vilebrequin consiste à alimenter l'alternateur fonctionnant en moteur, pour le faire tourner dans un sens ou dans l'autre jusqu'à obtenir la position idéale du vilebrequin.

[0038] L'alternateur peut alors être utilisé en moteur pour réaliser le démarrage du moteur thermique avec une puissance de démarrage réduite.

[0039] La fonction de l'alternateur réversible réalisant, au moment de l'arrêt du moteur, son positionnement dans la position angulaire idéale et le démarrage du moteur à partir de cette position idéale peut faciliter la mise en oeuvre d'une fonction "stop and start".

[0040] Le procédé suivant l'invention peut être mis en oeuvre selon un second mode de réalisation dans lequel on procède au recalage du moteur thermique 6 après son arrêt complet, pour placer le vilebrequin dans sa position angulaire idéale.

[0041] Les éléments de calcul et de commande mis en oeuvre dans ce mode de réalisation ont été représentés de manière schématique sur la figure 4.

[0042] L'alternateur réversible 10 est relié à la batterie 14 d'alimentation, qui peut être la batterie d'un véhicule automobile, par l'intermédiaire du boîtier électronique de commande 9.

[0043] Un capteur de position angulaire est associé à l'arbre de sortie 11 de l'alternateur réversible 10 et fournit un signal  $\theta_{alt}$  représentatif de la position angulaire de l'arbre de l'alternateur à un séquenceur de position 20.

[0044] Le dispositif de calcul et de commande comporte un bloc de calcul 21 qui reçoit en entrée le signal de position angulaire  $\theta_{mot}$  provenant du capteur de position angulaire du vilebrequin et qui prend en compte une valeur mise en mémoire représentative de la position idéale  $P_m$  du vilebrequin. Le bloc de calcul 21 élabore trois signaux de commande représentés par les flèches 22a, 22b et 22c qui sont transmises au séquenceur de position 20.

[0045] Les signaux 22a, 22b et 22c définissent le déplacement nécessaire au recalage du moteur thermique en utilisant l'alternateur réversible 10 dans sa fonction moteur.

[0046] Le signal 22a est représentatif du sens de rotation du déplacement nécessaire au recalage, le signal 22b est représentatif de l'angle du déplacement nécessaire au recalage et le signal 22c est représentatif du couple à exercer sur le vilebrequin du moteur pour obtenir le recalage.

[0047] Le séquenceur de position 20 permet de commander l'alternateur réversible 10, par l'intermédiaire d'un boîtier électronique 23 reliant l'alternateur 10 à la batterie 14 et assurant la conversion courant continu/courant alternatif.

[0048] Le couple nécessaire au recalage, qui est généré par alimentation de l'alternateur 10, par l'intermédiaire du boîtier électronique, est modulé en amplitude, de manière à placer rapidement et précisément le vilebrequin du moteur dans sa position angulaire idéale  $P_m$ .

[0049] Le procédé suivant l'invention permet donc de placer ou de replacer rapidement les éléments mobiles du moteur au moment de l'arrêt ou après l'arrêt du moteur thermique, pour obtenir des conditions de démarrage idéales, lors d'une utilisation future du moteur.

[0050] Dans le cas où l'on réalise la mise en oeuvre du procédé de l'invention en utilisant un alternateur réversible qui peut être l'alternateur du véhicule automobile dont le moteur thermique assure la traction, les moyens supplémentaires nécessaires pour cette mise en oeuvre sont constitués uniquement par un capteur de mesure de position angulaire du vilebrequin et par

une unité de calcul et de commande programmée. La mise en oeuvre du procédé de l'invention n'entraîne donc qu'un très faible surcoût dans le cadre de la production industrielle d'un véhicule automobile.

[0051] Il est toutefois possible d'utiliser un moteur électrique indépendant de l'alternateur pour réaliser le recalage du moteur thermique, ou un système mécanique débrayable.

[0052] La mise en oeuvre du procédé de l'invention selon le premier mode de réalisation permet d'autre part d'obtenir une économie d'énergie, du fait qu'on récupère de l'énergie de charge de la batterie, pendant le freinage du moteur thermique, lors de son arrêt. En outre, l'obtention de la position idéale d'arrêt du moteur est obtenue plus rapidement que lorsqu'on effectue un recalage consécutif à l'arrêt du moteur. Cependant, la mise en oeuvre du procédé de l'invention selon le premier mode de réalisation est relativement complexe et nécessite l'utilisation de moyens de calcul et de commande d'une assez grande complexité.

[0053] La mise en oeuvre du procédé de l'invention par le second mode de réalisation est moins complexe. Cependant, cette mise en oeuvre est plus lente et nécessite l'utilisation de l'énergie électrique des batteries du véhicule.

[0054] L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation qui ont été décrits.

[0055] C'est ainsi qu'on peut utiliser à la place d'un alternateur réversible, un ensemble constitué par un alternateur et un moteur.

[0056] On peut utiliser une machine électrique de tout type à alimentation continue ou alternative.

[0057] L'invention s'applique à tout moteur thermique et en particulier aux moteurs thermiques assurant la traction des véhicules automobiles.

## Revendications

1. Procédé de positionnement des organes mobiles (2, 3, 4) d'un moteur thermique (6), dans une position d'arrêt du moteur (6) facilitant le démarrage, le moteur (6) comportant au moins un piston (2) mobile de manière alternative dans un cylindre, relié à un vilebrequin (4) par une bielle (3) entraînant le vilebrequin (4) en rotation autour d'un axe (5), **caractérisé par le fait qu'on règle la position angulaire du vilebrequin (4) autour de son axe de rotation (5), pour le placer dans une position angulaire ( $P_m$ ) prédéterminée, à l'aide d'une machine tournante électrique (10) reliée en rotation au vilebrequin (4).**
2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé par le fait qu'on freine le moteur thermique (6) à l'aide de la machine tournante électrique (10), pendant l'arrêt du moteur thermique (6), de manière qu'au moment de l'arrêt complet du moteur thermique (6), le vilebrequin (4) se trouve dans sa position**

angulaire ( $P_m$ ) prédéterminée

3. Procède selon la revendication 2, **caractérisé par** le fait qu'on module le freinage du moteur thermique (5) en fonction de la vitesse de rotation du moteur thermique (6) mesurée pendant l'arrêt du moteur thermique (6) 5
4. Procède suivant la revendication 3, **caractérisé par** le fait qu'on réalise un freinage continu du moteur thermique (5) en exerçant un couple résistant sur le vilebrequin (4) lorsque la vitesse du moteur thermique (6) est comprise entre une vitesse prédéterminée ( $N_1$ ) inférieure à la vitesse de ralenti ( $N_r$ ) du moteur et la vitesse de ralenti, et qu'on réalise un freinage périodique du moteur lorsque sa vitesse est inférieure à la vitesse ( $N_1$ ) prédéterminée inférieure à la vitesse de ralenti, le freinage du moteur étant réalisé au cours de périodes où le vilebrequin est dans une zone d'arrêt s'étendant de part et d'autre de la position angulaire prédéterminée ( $P_m$ ) 10
5. Procède suivant la revendication 4, **caractérisé par** le fait qu'on module le freinage périodique du moteur dans la zone angulaire d'arrêt du vilebrequin (4) en rendant le couple résistant de la machine électrique (10) maximal dans la position angulaire prédéterminée ( $P_m$ ) du vilebrequin (4) 15
6. Procède suivant l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé par** le fait qu'après l'arrêt complet du moteur thermique (6), on effectue un recalage statique de position du vilebrequin (4) en utilisant la machine tournante électrique comme moteur 20
7. Procède suivant la revendication 1, **caractérisé par** le fait qu'on réalise un recalage de la position angulaire du vilebrequin (4) après l'arrêt complet du moteur thermique (6) en commandant le déplacement des organes mobiles du moteur par la machine tournante électrique (10) fonctionnant en moteur 25
8. Procède suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé par** le fait qu'on mesure la position angulaire du vilebrequin (4) du moteur qu'on compare cette position angulaire à la position angulaire prédéterminée ( $P_m$ ) et qu'on élabore à partir du résultat de la comparaison un signal de commande de la machine tournante électrique (10) pour réaliser l'une au moins des fonctions de freinage et de recalage du moteur thermique (6) 30
9. Dispositif de positionnement des organes mobiles (2, 3, 4) d'un moteur thermique (6), dans une position d'arrêt du moteur (6) facilitant le démarrage, le moteur thermique (6) comportant au moins un piston (2) mobile de manière alternative dans un cylindre, relié à un vilebrequin (4) par une bielle (3) entraînant le vilebrequin en rotation autour d'un axe (5), **caractérisé par** le fait qu'il comporte une machine électrique tournante (10) reliée en rotation au vilebrequin (4) du moteur thermique (6) et des moyens de commande électronique (9, 23) de la machine électrique (10) pour freiner et arrêter le moteur thermique (6) avec son vilebrequin dans une position angulaire prédéterminée ( $P_m$ ) ou pour recalculer le vilebrequin (4) dans sa position angulaire prédéterminée ( $P_m$ ) après l'arrêt complet du moteur (6). 35
10. Dispositif suivant la revendication 9, **caractérisé par** le fait que la machine tournante électrique (10) est un alternateur réversible pouvant fonctionner en alternateur ou en moteur. 40
11. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 9 et 10, **caractérisé par** le fait que les moyens de commande de la machine tournante électrique (10) comportent des moyens de comparaison de la vitesse du moteur à des valeurs prédéterminées et des moyens de commande du freinage du moteur thermique (6) par la machine tournante électrique (10) en fonction des résultats de la comparaison de la vitesse du moteur et des valeurs prédéterminées. 45
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, **caractérisé par** le fait que les moyens de commande de la machine tournante électrique (10) comportent un bloc de calcul (21) permettant d'élaborer, à partir d'un signal représentatif de la position angulaire du vilebrequin (4) du moteur thermique (6) et d'un signal représentatif de la position angulaire prédéterminée ( $P_m$ ) du vilebrequin (4), des signaux de commande de recalage du moteur thermique (6) après son arrêt complet représentatifs respectivement, du sens de rotation et de l'angle de rotation du vilebrequin (4) pour obtenir le recalage et du couple instantané à exercer sur le vilebrequin (4) du moteur thermique (6) pour effectuer le recalage. 50

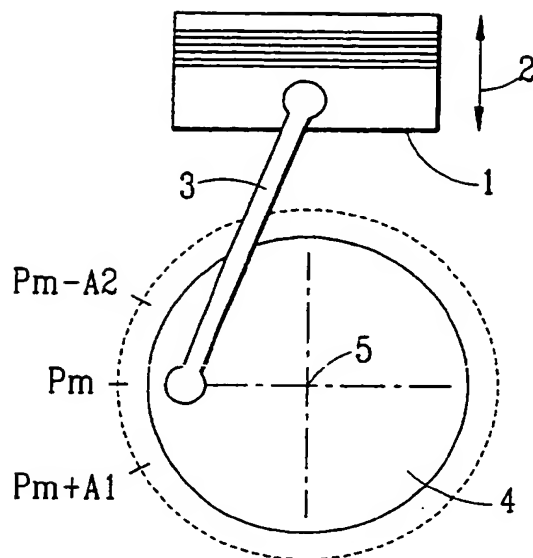


FIG.1

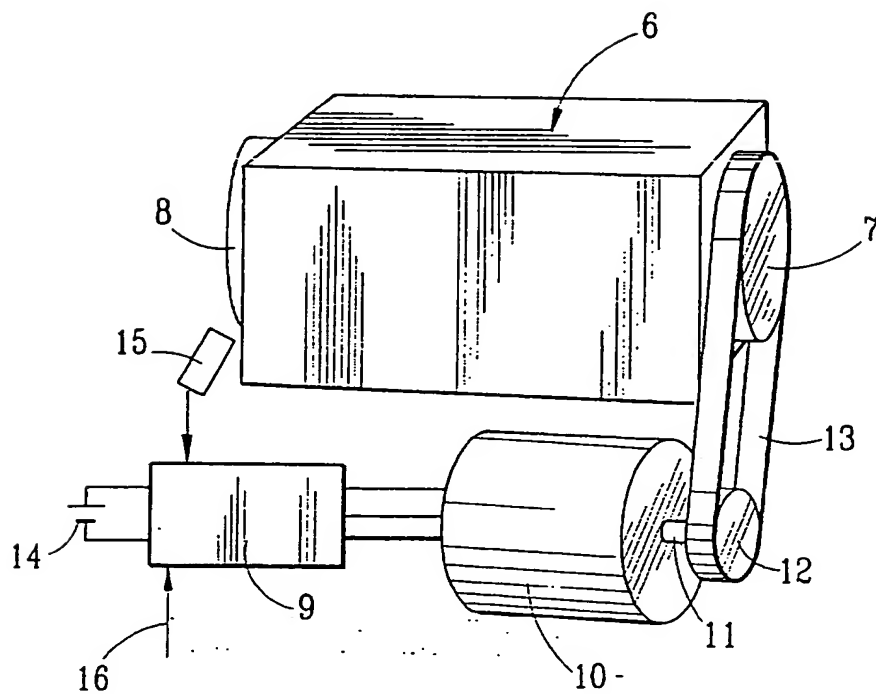


FIG.2

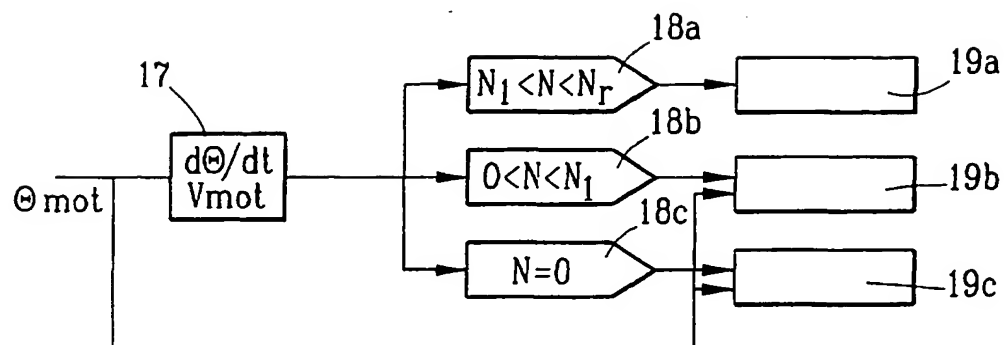


FIG. 3

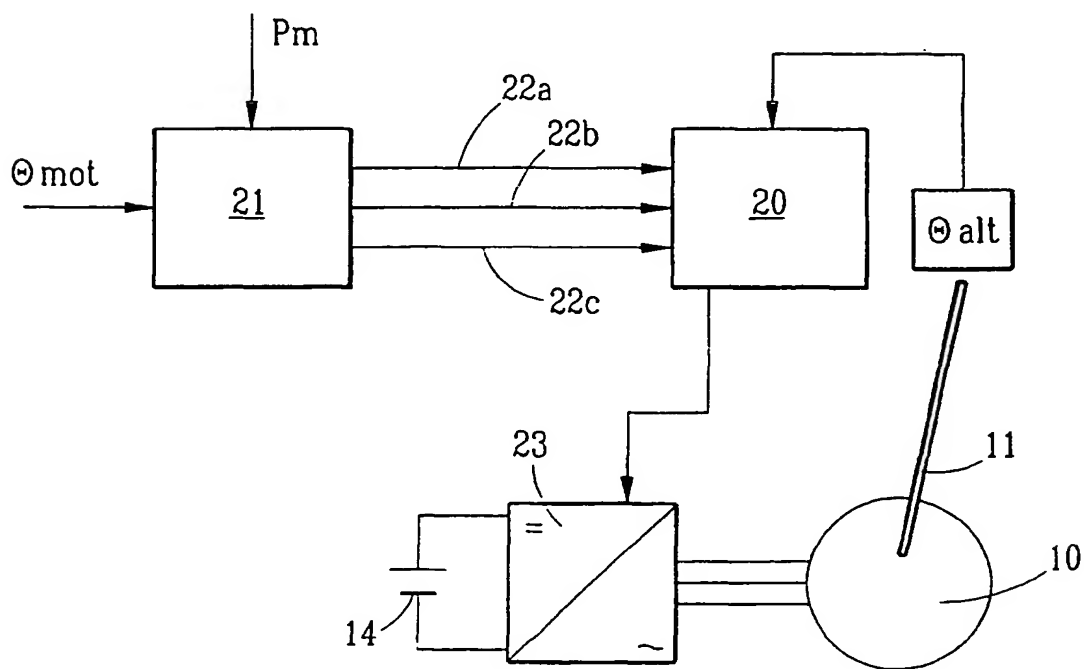


FIG. 4



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 01 40 0722

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 5 687 682 A (REMBOLD HELMUT ET AL) 18 novembre 1997 (1997-11-18) • figure 1 • • colonne 6, ligne 24 - ligne 67 • • colonne 7, ligne 1 - ligne 59 • ---	1,2,6,9, 10 11,12	F02N17/08 F02N7/08 F01B27/08
A	US 3 762 387 A (THOLANDER L ET AL) 2 octobre 1973 (1973-10-02) • figure 1 • • abrégé • • colonne 1, ligne 1 - ligne 50 • • colonne 2, ligne 20 - ligne 63 • ---	1-3,5	
A	EP 0 985 822 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 15 mars 2000 (2000-03-15) • figure 1 • • abrégé • -----	1,2,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F02N F01B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'établissement de la recherche 2 juillet 2001	Examineur Wassenaar, G
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X particulièrement pertinent à lui seul Y particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A autre plan technologique O divulgation non écrite I document intermédiaire		1 théorie ou principe à la base de l'invention E document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D cité dans la demande I cité pour d'autres raisons A membre de la même famille, document correspondant	



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 0722

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-07-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5687682 A	18-11-1997	DE 4439849 A	09-05-1996
		FR 2726604 A	10-05-1996
		IT MI952227 A	08-05-1996
		JP 8210231 A	20-08-1996
US 3762387 A	02-10-1973	SE 357600 B	02-07-1973
		SE 334778 B	03-05-1971
		CA 936056 A	30-10-1973
		FR 2059412 A	28-05-1971
		GB 1262817 A	09-02-1972
		JP 49039083 B	23-10-1974
EP 0985822 A	15-03-2000	DE 19841752 A	16-03-2000
		JP 2000087830 A	28-03-2000

BREVET EUROPEEN

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82